

Übungen zur Vorlesung Kapazitätsplanung und Leistungsbewertung verteilter Systeme

Blatt 5

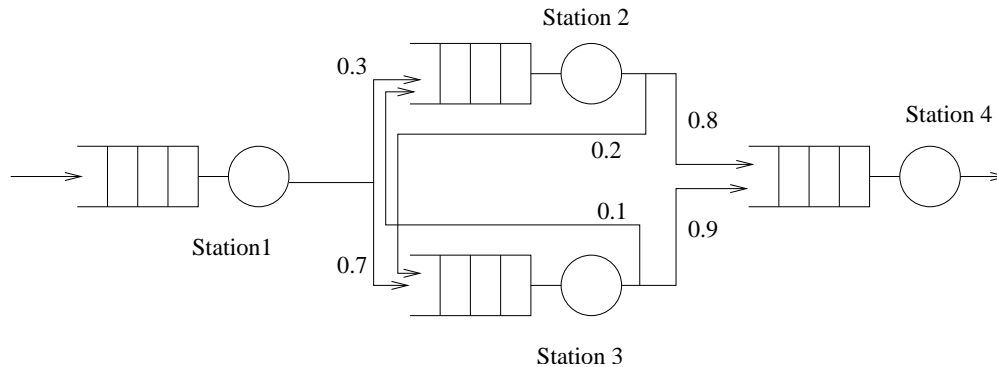
Aufgabe 16

An einer Bushaltestelle treffen Fahrgäste mit negativ exponentiell verteilten Zwischenankunftszeiten mit Rate μ ein. Busse kommen mit deterministischen Ankunftsabständen an. Dabei folgt einem Abstand von a Minuten jeweils ein Abstand von b Minuten. Wir nehmen an, dass ein ankommender Bus immer alle wartenden Fahrgäste mitnehmen kann. Wie viele Fahrgäste warten im Mittel bei Ankunft eines Busses? Wie viele Fahrgäste trifft ein ankommender Fahrgast an? Wie lange muss ein Fahrgast im Mittel warten?

Wenn wir nun annehmen, dass die Ankunftsabstände der Busse negativ exponentiell verteilt mit Mittelwerten a und b sind und die Fahrgäste mit deterministischen Zeitabständen mit Mittelwert μ^{-1} eintreffen, wieviele Fahrgäste warten dann bei Ankunft eines Buses und eines Fahrgastes im Mittel? Wie lange wartet ein Fahrgast im Mittel?

Aufgabe 17

Bestimmen sie die Leistungsgrößen für folgendes offene Warteschlangennetz mit einer Auftragsklasse.



Im Netz sind keine Besuchshäufigkeiten sondern Verzweigungswahrscheinlichkeiten angegeben. Die mittleren Bedienzeiten betragen 0.2, 6.0, 3.0 und 0.6 Sekunden an den Stationen 1 bis 4. Im Mittel kommen 0.4 Aufträge pro Sekunde an.

Wie groß ist die maximale Ankunftsrate?

Falls man die Verzweigungswahrscheinlichkeiten von Station 1 zu den Stationen 2 und 3 variieren könnte, welche maximale Ankunftsrate könnte das Netz dann verkraften?

Aufgabe 18

Wir betrachten ein einfaches Modell eines Web Servers, der aus einer CPU und zwei Platten besteht. Alle Komponenten sind als lastunabhängige Stationen realisiert. Aufträge werden zwei

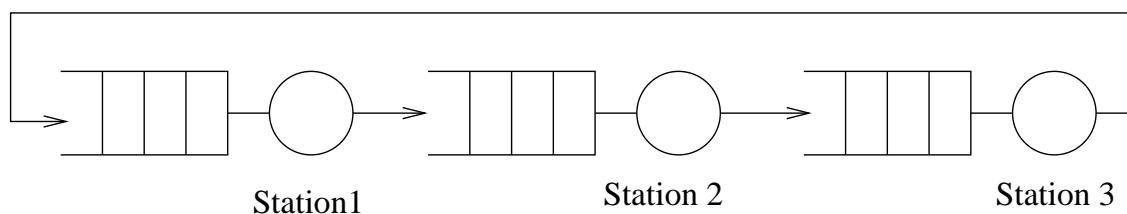
Klassen zugeordnet. Aufträge der Klasse 1 treffen alle 5 Sekunden und Aufträge der Klasse 2 jede Sekunde ein. Jeder Auftrag der Klasse 1 besucht 20 mal die CPU, 6 mal Platte 1 und 12 mal Platte 2. Pro Besuch an der CPU hat Klasse 1 einen Bedienbedarf von 0.01 Sekunden, pro Besuch an einer Platte einen Bedienbedarf von 0.02 Sekunden. Klasse 2 besucht 20 mal die CPU, 40 mal Platte 1 und 10 mal Platte 2. Pro Besuch an der CPU dauert eine Bedienung 0.0125 Sekunden, eine Bedienung an Platte 1 dauert 0.008 Sekunden und eine Bedienung an Platte 2 0.018 Sekunden. Bestimmen sie die Leistungsgrößen des Systems.

Welche Stationen können im System zu Flaschenhälsen werden, wenn die Ankunftsraten frei variieren können?

Angenommen wir hätten nur einen Analysealgorithmus für Netze mit einer Klasse, kann man aus den angegebenen Parametern trotzdem Resultate bzgl. der einzelnen Stationen ermitteln?

Aufgabe 19

Betrachten wir folgendes stark vereinfachte Modell eines Ausschnitts aus einem Rechnernetz.



Pakete werden dabei von Rechner zu Rechner weitergereicht. Im Netz befinden sich n Pakete, wobei n die Fenstergröße des Protokolls darstellt. Wir nehmen an, dass es sich um identische Computer handelt und damit die Bedienzeit an allen Stationen gleich S ist. Bestimmen sie den Durchsatz und die mittlere Antwortzeit in Abhängigkeit von n und S .

Das oben gezeigte System bezeichnet man auch als 2 hop Netz bezeichnen. Ein h hop Netz besteht aus $h + 1$ Stationen. Verallgemeinern sie die obigen Formeln auf h hop Netze. Unter dem Begriff *network power* fasst man das Verhältnis von Durchsatz zu Antwortzeit. Für welchen Wert von n wird die *network power* maximiert?